

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Polgármesteri Hivatal  
3733 Rudabánya  
Gvadányi József utca 47.  
Megrendelő: Rudabányai Közös Önkormányzati Hivatal  
3733 Rudabánya, Gvadányi u. 47.  
Tanúsító: Hikisch Gábor  
1123 Bp. Győri út 8/b.  
TÉ-01-50475

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

0.8 kWh/m<sup>2</sup>a

Követelményérték (viszonyítási alap):

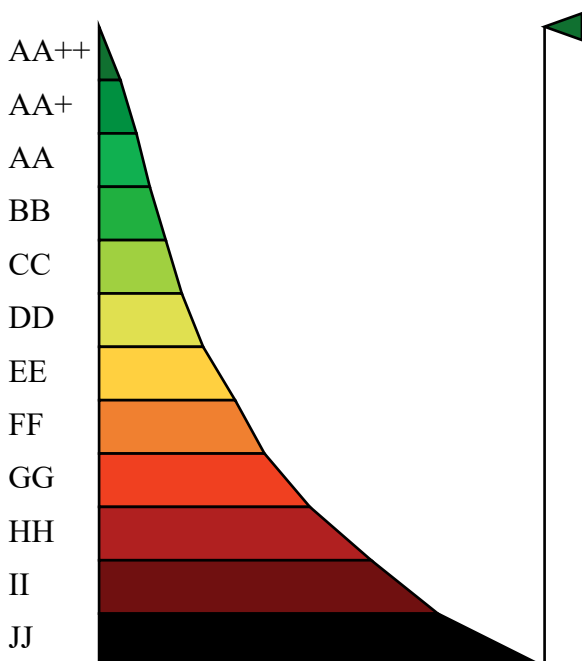
90.0 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

0.9 %

### Energetikai minőség szerinti besorolás:

**AA++** (Minimális energiaigényű)



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Épület fűtött szintjeinek száma: 1

A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2016. 06. 03.

Aláírás

**Szerkezet típusok:****Ablak01 új**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	0.5 m
y méret:	0.9 m
Hőátbocsátási tényező:	1.10 W/m <sup>2</sup> K

**Ablak02 új**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	0.9 m
y méret:	1.7 m
Hőátbocsátási tényező:	1.00 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezés g értéke:	0.520
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.600

**Ablak03 új**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.5 m
y méret:	1.8 m
Hőátbocsátási tényező:	0.90 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezés g értéke:	0.520
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.600

**Ablak04 új**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.8 m
y méret:	1.5 m
Hőátbocsátási tényező:	0.90 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezés g értéke:	0.520
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.600

**Ablak05 új**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	2.1 m
y méret:	1.8 m
Hőátbocsátási tényező:	0.90 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezés g értéke:	0.520
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.600

**Ajtó1 új**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)  
 x méret: 1.5 m  
 y méret: 2.7 m  
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.15 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**Ajtó2 új**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)  
 x méret: 2.2 m  
 y méret: 2.1 m  
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.15 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**Ajtó3 új**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)  
 x méret: 1.6 m  
 y méret: 2.3 m  
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.15 W/m<sup>2</sup>K

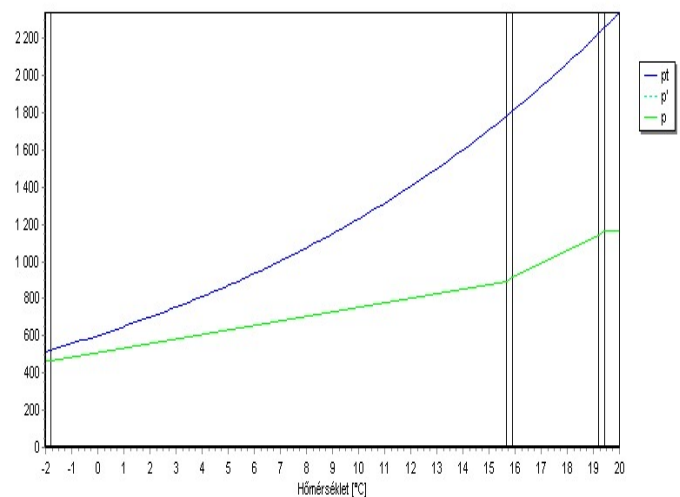
**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**k.fal+hősziget**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi módosító érték: 0.018 W/m<sup>2</sup>K  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.24 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 0.03 W/m<sup>2</sup>K  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.26 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 1005 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 189 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K



## Rétegek kívülről befelé

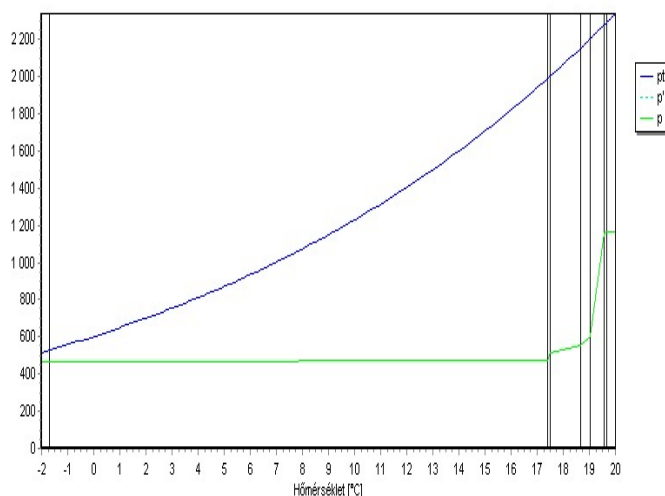
Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$ -	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-						
dryvit dörzsvakolat	1	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88
NC D (EPS 80) hőszigetelő	2	15	0,040	-	3,7500	15	1,46
mészvakolat	3	4	0,810	-	0,0494	1650	0,92
kism. tömör agyagtégla	4	51	0,720	-	0,7083	1700	0,88
mészvakolat	5	4	0,810	-	0,0494	1650	0,92

## Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
Dübel hőszigeteléshez	Pontszerű hőhíd	9 db/m <sup>2</sup>	0,002 W/K	0,018

**menyezet+hősziget**

Típusa:	padlásfödém
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.16 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.17 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	0.03 W/m <sup>2</sup> K
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.19 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	829 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	499 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	12.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m <sup>2</sup> K



## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
URSA GF	1	20	0,036	-	5,5560	20	0,84
kavicsbeton	2	3	1,280	-	0,0234	2200	0,84
kazánsalak	3	10	0,290	-	0,3448	800	0,75
kohósalak beton 3	4	5	0,470	-	0,1064	1400	0,88
vasbeton	5	24	1,550	-	0,1548	2400	0,84
mészvakolat	6	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

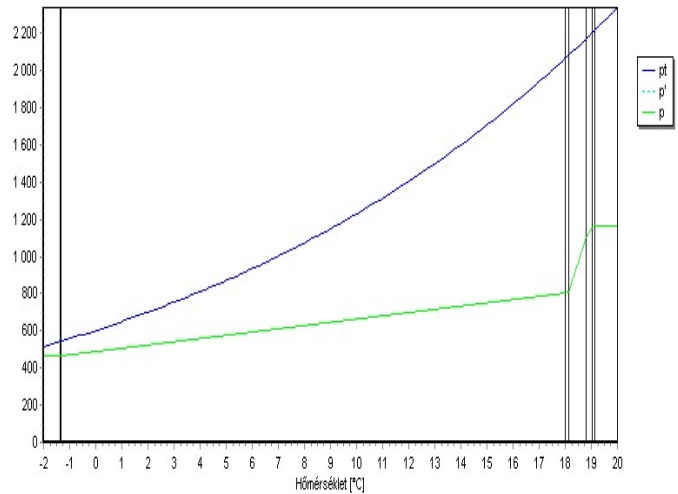
**padló**

Típusa:	padló (talajra fektetett)
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.64 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.30 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	0.03 W/m <sup>2</sup> K
Vonalmenti hőátbocsátási tényező:	1.30 W/mK
Fajlagos tömeg:	778 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	405 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	0.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	6.00 W/m <sup>2</sup> K
Padlószint magassága:	0.5 m

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kazánsalak	1	35	0,290	-	1,2070	800	0,75
kavicsbeton	2	15	1,280	-	0,1172	2200	0,84
Bitumenkenés 2x melegen	3	0,4	-	-	-	-	-
kavicsbeton	4	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Csempe	5	2	1,050	-	0,0190	1800	0,88

**pincefödém +hőszig**

Típusa:	pincefödém
y méret:	1 m
Rétegtervi módosító érték:	0.018 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.25 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.26 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	0.03 W/m <sup>2</sup> K
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.28 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	687 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	481 / 4 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	6.00 W/m <sup>2</sup> K



## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\rho$	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
dryvit dörzsvakolat	1	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88
NC D (EPS 80) hőszigetelő	2	15	0,040	-	3,7500	15	1,46
mészvakolat	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92
vasbeton	4	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84
kavicsbeton	5	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Csempe	6	2	1,050	-	0,0190	1800	0,88

## Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m <sup>2</sup> K]
Dűbel hőszigeteléshez	Pontszerű hóhíd	9 db/m <sup>2</sup>	0,002 W/K	0,018

**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög	U	U*	A	$\Psi$	L	AU*+L $\Psi$	A <sub>ü</sub>	Q <sub>sd</sub>
		[°]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/mK]	[m]	[W/K]	[m <sup>2</sup> ]	[kWh/a]
k.fal +hőszig	ÉK	függőleges	0,26	0,26	25,4	-	-	6,6	-	-
Ablak03 új	ÉK	függőleges	0,9	0,856	2,7	-	-	2,3	2,3	120,8
Ablak04 új	ÉK	függőleges	0,9	0,856	7,6	-	-	6,5	6,5	338,1
k.fal +hőszig	DK	függőleges	0,26	0,26	85,4	-	-	22,2	-	-
Ablak01 új	DK	függőleges	1,1	1,1	0,4	-	-	0,5	0,3	25,8
Ablak02 új	DK	függőleges	1	0,946	1,5	-	-	1,4	1,2	64,5
Ablak03 új	DK	függőleges	0,9	0,856	10,8	-	-	9,2	9,3	483,1
Ablak04 új	DK	függőleges	0,9	0,856	8,1	-	-	6,9	7,0	362,3
Ajtó1 új	DK	függőleges	1,15	1,08	4,1	-	-	4,4	2,4	126,4
k.fal +hőszig	DNY	függőleges	0,26	0,26	15,9	-	-	4,1	-	-
Ablak03 új	DNY	függőleges	0,9	0,856	2,7	-	-	2,3	2,3	120,8
k.fal +hőszig	ÉNY	függőleges	0,26	0,26	80,5	-	-	20,9	-	-
Ablak03 új	ÉNY	függőleges	0,9	0,856	10,8	-	-	9,2	9,3	483,1
Ablak04 új	ÉNY	függőleges	0,9	0,856	10,8	-	-	9,2	9,3	483,1
Ajtó2 új	ÉNY	függőleges	1,15	1,15	4,6	-	-	5,3	2,8	241,2
Ajtó3 új	ÉNY	függőleges	1,15	1,15	3,7	-	-	4,2	2,2	192,1
padló			-	-	299,3	1,3	85,0	110,5	-	-
menyezet +hőszig			0,186	0,149	299,3	-	-	44,5	-	-
pincefödém +hőszig			0,283	0,0809	14,0	-	-	1,1	-	-

**Hőtároló tömegek:**

Megnevezés	A [m <sup>2</sup> ]	m <sub>t</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>t</sub> [t]
k.fal +hősziget	207,2	189	39,16
padló	299,3	405	121,22
menyezet +hősziget	299,3	499	149,35
pincefödém +hősziget	14,0	481	6,73
Összesen	-	-	316,46

m<sub>t</sub>: 1057 kg/m<sup>2</sup> (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

Épület tömeg besorolása: nehéz (m<sub>t</sub> > 400 kg/m<sup>2</sup>)

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	887.6 m <sup>2</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	927.8 m <sup>3</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.957 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Felület-térfogat arány)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(3041 + 0) * 0,75 = 2281 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	271.6 W/K	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (271,6 - 2281 / 72) / 927,83$$

q:	<b>0.259 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q <sub>max</sub> :	<b>0.450 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.**

q<sub>max,opt</sub>: **0.337 W/m<sup>3</sup>K** (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.**

**Energia igény tervezési adatok**

Épület(rész) jellege: Irodaépület

A <sub>N</sub> :	299.3 m <sup>2</sup>	(Fűtött alapterület)
n:	0.80 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
σ:	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(0,82 + 0) * 0,75 = 0,62 kW	(Sugárzási nyereség)
q <sub>b</sub> :	7.00 W/m <sup>2</sup>	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
E <sub>vil,n</sub> :	11.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q <sub>HMV</sub> :	9.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
n <sub>nyár</sub> :	5.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időnyben)
Q <sub>sdnyár</sub> :	2,64 kW	(Sugárzási nyereség)

**Fajlagos értékekből számolt igények**

Q <sub>b</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>b</sub> :	2095 W	(Belső hőnyereségek összege)
Q <sub>b,ε</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>b</sub> ε:	1571 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
ΣE <sub>vil,n</sub> = ΣA <sub>N</sub> E <sub>vil,n</sub> :	3292 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q <sub>HMV</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>HMV</sub> :	2694 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V <sub>átl</sub> = ΣVn:	742.3 m <sup>3</sup> /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időnyben)
V <sub>LT</sub> = ΣVn <sub>LT</sub> *Z <sub>LT</sub> /Z <sub>F</sub> :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időnyben)
V <sub>inf</sub> = ΣVn <sub>inf</sub> *(1-Z <sub>LT</sub> /Z <sub>F</sub> ):	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időny kívül)
V <sub>dt</sub> = Σ(V <sub>átl</sub> + V <sub>LT</sub> (1-η) + V <sub>inf</sub> ):	742.3 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V <sub>nyár</sub> = ΣVn <sub>nyár</sub> :	4639.1 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

$$\Delta t_b = (Q_{sd} + Q_{sid} + Q_{b,\varepsilon}) / (\Sigma AU + \Sigma \Psi + 0,35V_{dt}) + 2$$

$$\Delta t_b = (616 + 1571,32) / (271,6 + 0,35 * 742,264) + 2 = 6,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 20,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 72000 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhid})$$

$$Z_F: \quad 4400 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési időny hossza})$$

$$Q_F = H[Vq + 0,35\Sigma V_{inf,F}]\sigma - P_{LT,F}Z_F - Z_F Q_{b,\varepsilon}$$

$$Q_F = 72 * (927,83 * 0,259 + 0,35 * 742,3) * 0,8 - 0 * 4,4 - 4,4 * 1571,32 = 21,89 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 73,14 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

$$\Delta t_{bnyár} = (Q_{sdnyár} + Q_b) / (\Sigma AU + \Sigma \Psi + 0,35V_{nyár})$$

$$\Delta t_{bnyár} = (2638 + 2095,1) / (271,6 + 0,35 * 4639,15) = 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: \quad 3,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.****Fűtési rendszer**

$$A_N: \quad 299,3 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 73,14 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Elektromos üzemű hőszivattyú, talajhő forrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$$e_f: \quad 1,80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$C_k: \quad 0,23 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: \quad 0,70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: \quad 0,50 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{FSZ}: \quad 1,39 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

$$q_{f,t}: \quad 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hő tárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{FT}: \quad 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSZ} + E_{FT} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (73,14 + 0,7 + 0,5 + 0) * 0,414 + (1,39 + 0 + 0) * 2,5 = 34,25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer**

$A_N$ : 299.3 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 9.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú talajhő hőforrással  
 $e_{HMV}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)  
 $C_k$ : 0.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval  
 $q_{HMV,v}$ : 15.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.49 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló  
 $q_{HMV,t}$ : 10.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 9 * (1 + 0,15 + 0,1) * 0,414 + (0,49 + 0) * 2,5 = 5,88 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Világítási rendszer**

$A_N$ : 299.3 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $u$ : 0.90 (a világítás korrekciós szorzója)

$$E_{vil} = (\Sigma E_{vil,n}/A_N)u e_v$$

$$E_{vil} = 11 * 0,9 * 2,5 = 24,75 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Napelem1**

$Q_{+-}$ : 3500 kWh/a (éves energia nyereség)  
 $e_{+-}$ : 2.50 (elektromos áram)

$$E_{+-} = Q_{+-}e_{+-}/A_N = -3500 * 2,5 / 299,3 = -29,23 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Napelem2**

$Q_{+-}$ : 5800 kWh/a (éves energia nyereség)  
 $e_{+-}$ : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

$$E_{+-} = Q_{+-}e_{+-}/A_N = -5800 * 1,8 / 299,3 = -34,88 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője**

$$(\Sigma A_{+-,i} * E_{+-,i})/A_N = (299,3 \text{ m}^2 * -29,23 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 299,3 \text{ m}^2 * -34,88 \text{ kWh/m}^2\text{a})/299,3 \text{ m}^2 = -64,12 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 34,25 + 5,88 + 24,75 + 0 + 0 + -64,12$$

$E_p$ : **0.77 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$E_{pmax}$ : **150.38 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

$E_{pref}$ : **90.00 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	$E_{prim}$ [MWh/a]	$e_{CO2}$ [g/kWh]	$E_{CO2}$ [t/a]	H	F [a]
elektromos áram	0,03	2,50	0,06	365	0,01	-	0,0 MWh
H hőszivattyús elektromos áram	0,09	1,80	0,17	365	0,03	-	0,1 MWh
Összesen			0,23		0,04		



**A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2016.I.1-i állapot szerint készült.**

**A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.**

.....  
aláírás